



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 031 624⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ A 61 B 5/00, G 03 G 17/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5025646/14, 31.01.1992

(46) Дата публикации: 27.03.1995

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 959031, кл. G 03G 17/00, 1981.

(71) Заявитель:
Гуцо Юрий Петрович,
Карташов Владимир Михайлович

(72) Изобретатель: Гуцо Юрий Петрович,
Карташов Владимир Михайлович

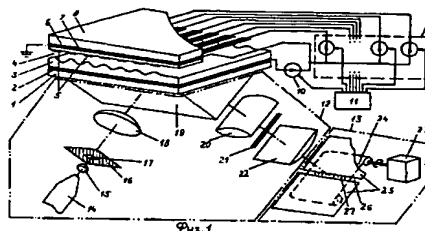
(73) Патентообладатель:
Гуцо Юрий Петрович,
Карташов Владимир Михайлович

(54) РЕЛЬЕФОГРАФИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ

(57) Реферат:

Рельефографическое устройство для записи информации относится к медицинской технике отображения информации электрических сигналов от диагностирующих датчиков, а также к другим областям науки и техники для преобразования электрических сигналов в оптические. Устройство содержит промежуточный носитель рельефной записи строки, состоящий из прозрачной пластины 1 с последовательно нанесенными на нее прозрачным электропроводящим слоем 2 и прозрачным гелеобразным слоем 3 и системы параллельных ленточных электродов 5, нанесенных на подложку 8 и размещенных с зазором 4 над гелеобразным слоем, устройство 9 сопряжения, оптическую систему 12 визуализации рельефной информации на плоскости оконечного носителя и средство 13 сканирования строки по вертикали, дополнительно источник 10 напряжения смещения и устройство 11 синхронизации. Промежуточный носитель рельефной записи строки дополнительно содержит второй электропроводящий слой 7, нанесенный на подложку со стороны газового зазора, и

диэлектрический слой 6, расположенный между вторым электропроводящим слоем и системой параллельных ленточных электродов. Предлагаемое рельефографическое устройство для записи информации позволяет упростить конструкцию и уменьшить габариты устройства 9 сопряжения предлагаемого рельефографического устройства с ЭВМ за счет уменьшения амплитуд напряжений сигналов, а также повысить качество записи полутоновой информации благодаря линейаризации передаточной характеристики системы. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



RU 2 031 624 C1

RU 2 031 624 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 031 624** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl. ⁶ **A 61 B 5/00, G 03 G 17/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 5025646/14, 31.01.1992

(46) Date of publication: 27.03.1995

(71) Applicant:
 Gushcho Jurij Petrovich,
 Kartashov Vladimir Mikhajlovich

(72) Inventor: Gushcho Jurij Petrovich,
 Kartashov Vladimir Mikhajlovich

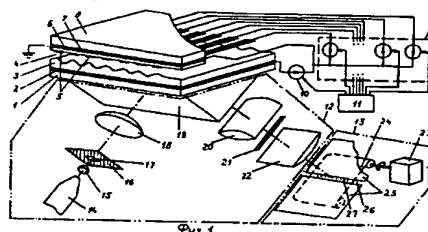
(73) Proprietor:
 Gushcho Jurij Petrovich,
 Kartashov Vladimir Mikhajlovich

(54) RELIEFOGRAFIC APPARATUS FOR RECORDING INFORMATION

(57) Abstract:

FIELD: data recording in medical technique. SUBSTANCE: apparatus has an intermediate carrier for relief recording of a line, having the transparent plate 1, including successively applied onto it the transparent electrically conductive layer 2 and the transparent gel-like layer 3, and a system of parallel band-type electrodes 5, applied on the substrate 8 and arranged with the gap 4 over the gel-like layer; the interface 9, the optical system 12 for visualization of the relief information on the surface of a terminal carrier and the unit 13 for vertical scanning of lines and besides the bias voltage source 10 and the synchronization unit 11. The intermediate carrier for relief recording of lines includes in addition the second electrically conductive layer 7, applied the substrate at side of the gaseous gap, and the dielectric layer 6, arranged between the second

electrically conductive layer and the system of parallel band-type electrodes. EFFECT: simplified structure and lowered dimensions of interface of the supposed reliefographic apparatus, having a computer, due to decreased amplitudes of voltage signals; enhanced quality of recording of half-tone information due to linearization of a transmission characteristics of the system. 2 cl, 4 dwg



RU 2 031 624 C1

RU 2 031 624 C1

Изобретение относится к медицинской технике отображения информации электрических сигналов от диагностирующих датчиков, а также к другим областям науки и техники для преобразования электрических сигналов в оптические.

Наиболее близким к предлагаемому устройству является рельефографическое устройство для записи информации на светочувствительном оконечном носителе, содержащее промежуточный носитель рельефной записи строки, состоящий из прозрачной пластины с последовательно нанесенными на нее прозрачным электропроводящим слоем и прозрачным гелеобразным слоем и системы параллельных ленточных электродов, нанесенных на подложку и размещенных с зазором над гелеобразным слоем, устройство сопряжения, соединенное электрически с системой параллельных ленточных электродов, оптическую систему визуализации рельефной информации на плоскости оконечного носителя и средство сканирования строки по вертикали.

Недостатком данного устройства является большая величина напряжений сигналов на ленточных электродах, что усложняет конструкцию и увеличивает габариты устройства сопряжения данного рельефографического устройства с ЭВМ. Кроме того, недостатком является низкое качество записи полутоновой информации вследствие нелинейности преобразования распределения потенциала на ленточных электродах в распределение освещенности на светочувствительном оконечном носителе.

Задачей изобретения является упрощение конструкции и уменьшение габаритов устройства сопряжения предлагаемого рельефографического устройства с ЭВМ.

Технический результат заключается в уменьшении напряжений сигналов с одновременным повышением качества записи полутоновой информации.

На фиг. 1 показана схема устройства; на фиг. 2 представлены графики зависимости амплитуды рельефа гелеобразного слоя A_i под i -м ленточным электродом от (амплитуды) напряжения сигнала $U_{i(ампл)}$ между i -м ленточным электродом и вторым электропроводящим слоем для предлагаемого устройства (сплошная линия) и между i -м ленточным электродом управления и прозрачным электропроводящим слоем для прототипа (пунктир); на фиг. 3 - временные диаграммы напряжения $U_{см}$ источника напряжения смещения и напряжения сигнала U_i между i -м ленточным электродом и вторым электропроводящим слоем для выбранного примера реализации средства сканирования строки по вертикали в случае использования источника переменного напряжения в качестве источника напряжения смещения, при записи полутонowego изображения, а также амплитуда (временная) распределения потенциала ($U_{см} + U_i$) в плоскости ленточных электродов во время записи строки x - координата; l - ширина ленточного электрода и зазора) при тех же условиях; на фиг. 4 - временные диаграммы напряжения $U_{см}$ источника напряжения смещения и напряжения сигнала U_i между i -м ленточным

электродом и вторым электропроводящим слоем для выбранного примера реализации средства сканирования строки по вертикали в случае использования источника постоянного напряжения в качестве источника напряжения смещения, при записи полутонowego изображения.

Устройство содержит (фиг. 1) промежуточный носитель рельефной записи строки, состоящий из последовательно расположенных прозрачной пластины 1, прозрачного первого электропроводящего слоя 2, прозрачного гелеобразного слоя 3, газового зазора 4, системы параллельных ленточных электродов 5, диэлектрического слоя 6, второго электропроводящего слоя 7 и подложки 8, устройство 9 сопряжения, источник 10 напряжения смещения, устройство 11 синхронизации, один из выводов которого подключен к источнику 10 напряжения смещения, а остальные - к устройству 9 сопряжения, оптическую систему 12 визуализации рельефной информации на плоскости оконечного носителя и средство 13 сканирования строки по вертикали. Оптическая система 1 визуализации содержит источник 14 света, сферический короткофокусный объектив 15, первую диафрагму 16 с квадратным отверстием 17, осветительный объектив 18, призму 19 полного внутреннего отражения, проекционный цилиндрический объектив 20, непрозрачную полосу второй диафрагмы 21, расположенную в фокальной плоскости проекционного цилиндрического объектива 20 и ориентированную параллельно его оси, и цилиндрический объектив 22 сжатия. Оптическая ось системы 12 визуализации проходит через центры симметрии всех четырех объективов 15, 18, 20, 22 и обеих диафрагм 16, 21. Средство 13 сканирования строки по вертикали может быть выполнено в виде привода 23 перемещения светочувствительного оконечного носителя 24 в направлении, параллельном непрозрачной полосе второй диафрагмы 21, непрозрачных экранов 25, расположенных по ходу лучей перед светочувствительным оконечным носителем 24, и образованной ими щели 26, перпендикулярной непрозрачной полосе второй диафрагмы 21. Записываемая световая строка 27 через щель 26 проектируется на светочувствительный оконечный носитель 24.

Предложенное устройство работает следующим образом.

Информацию записывают построчно. Рассмотрим вначале случай, когда в качестве источника 10 напряжения смещения используют источник переменного напряжения. На ленточные электроды 5 от устройства 9 сопряжения подаются переменные периодические (например, гармонические) электрические сигналы, амплитуда которых соответствует записываемой информации. В результате этого на границе раздела прозрачного гелеобразного слоя 3 и газового зазора 4 вследствие различия их диэлектрических проницаемостей возникают пonderомоторные силы, вызывающие деформацию свободной поверхности прозрачного гелеобразного слоя 3 соответственно сигналам на ленточных электродах 5. При этом как для положительных, так и для отрицательных

полупериодов напряжения на ленточных электродах 5 от устройства 9 сопряжения переменная пространственная составляющая пондеромоторных сил под ленточными электродами 5 направлена в сторону газового зазора 4 (постоянная пространственная составляющая сил не вызывает деформаций поверхности). Дизлектрический слой 6 разделяет второй электропроводящий слой 7 и ленточные электроды 5.

Амплитуда установившегося рельефа поверхности для малых деформаций прозрачного гелеобразного слоя 3 пропорциональна величине поверхностных (пондеромоторных) сил. Время установления в 3-5 раз больше механической постоянной τ_m прозрачного гелеобразного слоя 3, которая составляет десятки-сотни микросекунд. Поэтому для нормальной работы устройства при использовании переменного напряжения период последнего должен быть не менее чем в 10 раз меньше τ_m . Кроме того, длительность импульса сигнала τ_i (фиг. 3, 4) должна не менее чем в 10 раз превышать τ_m . В этом случае быстропеременные пульсации поверхности прозрачного гелеобразного слоя 3 практически равным нулю, а установившаяся под i -м ленточным электродом 5 величина деформации A_i пропорциональна амплитуде пондеромоторных сил (коэффициент пропорциональности зависит от частоты напряжения), которая зависит от амплитуды напряжения сигнала на i -м ленточном электроде 5.

Образующийся рельеф оптическая система 12 визуализации воспроизводит в виде модулированной по интенсивности световой строки 27 на поверхности светочувствительного оконечного носителя 24. В выбранном примере реализации оптической системы 12 визуализации это происходит следующим образом. Источник 14 света, сферический короткофокусный объектив 15, первая диафрагма 16 с квадратным отверстием 17 и осветительный объектив 18 формируют параллельный пучок лучей, который, проходя через призму 19 полного внутреннего отражения, отражается под углом полного внутреннего отражения от поверхности прозрачного гелеобразного слоя 3. Проекционный цилиндрический объектив 20 при отсутствии деформаций свободной поверхности прозрачного гелеобразного слоя 3 проектирует весь световой поток на непрозрачную полосу второй диафрагмы 21, а при наличии деформаций проектирует поверхность прозрачного гелеобразного слоя 3 на светочувствительный оконечный носитель 24. Цилиндрический объектив 22 сжатия сжимает световой поток в плоскости светочувствительного оконечного носителя 24 в строку 27. Так как поток нулевой пространственной частоты перекрывается непрозрачной полосой второй диафрагмы 21, то световая строка 27 будет модулирована по интенсивности в соответствии с амплитудой рельефа прозрачного гелеобразного слоя 3.

Перемещение с постоянной скоростью светочувствительного оконечного носителя 24 перпендикулярно щели 26 и позволяет посточно регистрировать различные виды цифровых графической информации и

полутонные изображения (пробелы между строками 27 на оконечном носителе 24 отсутствуют).

Плотность поверхностных сил в некоторой точке свободной поверхности прозрачного гелеобразного слоя 3 приблизительно пропорциональна квадрату напряженности электрического поля в этой точке (в одной из двух граничащих сред). В прототипе напряженность электрического поля, создаваемого некоторым ленточным электродом 5, пропорциональна напряжению сигнала U_i на этом электроде (относительно прозрачного электропроводящего слоя). Поэтому в прототипе амплитуда рельефа A_i под i -м ленточным электродом 5 приблизительно пропорциональна квадрату $U_{iампл}$ (пунктир на фиг. 2). В предлагаемом устройстве на второй электропроводящий слой 7 подается относительно слоя 2 напряжение смещения $U_{см}$ (фиг. 3). На i -й ленточный электрод 5 в предлагаемом устройстве подается от устройства 9 сопряжения напряжение сигнала U_i (относительно второго электропроводящего слоя 7). График зависимости U_i от времени t для выбранного примера реализации средства 13 сканирования строки по вертикали в случае записи полутонного изображения показан на фиг. 3. Вертикальными линиями на фиг. 3 показано высокочастотное заполнение прямоугольных импульсов U_i . Напряжение от источника 10 напряжения смещения синфазно с напряжениями сигналов на ленточных электродах 5 от устройства 9 сопряжения. Точность синхронизации должна быть в пределах 5-10°. Синхронизацию фаз этих напряжений обеспечивает устройство 11 синхронизации. Величина T на фиг. 3, 4 есть время смены строк на светочувствительном оконечном носителе 24, обеспечиваемое средством 13 сканирования строки по вертикали. Как видно из фиг. 1 и 3, 4 конструкция предложенного примера реализации средства сканирования строки по вертикали такова, что длительность импульса τ_i должна быть не менее чем в 10 раз меньше T (чтобы не происходило засветки светочувствительного оконечного носителя 24 во время смены строк 27). Таким образом, в предлагаемом устройстве напряженность электрического поля под i -м ленточным электродом 5 пропорциональна сумме напряжений $U_{см} + U_i$. Максимальное значение амплитуды $U_{iампл}$ импульса U_i (на фиг. 3 оно равно 30 В) в 5-10 раз меньше амплитуды $U_{см,ампл}$ напряжения смещения $U_{см}$. В результате для амплитуды рельефа под i -м ленточным электродом 5 получают

$$A_i \approx (U_{см,ампл} + U_{iампл})^2 = U_{см,ампл}^2 + 2U_{см,ампл} \cdot U_{iампл} + U_{iампл}^2.$$

Первое слагаемое не создает рельеф, так как поле от второго электропроводящего слоя 7 практически однородно. Третьим слагаемым по сравнению с вторым можно пренебречь. Поэтому в предлагаемом устройстве $A_i \approx U_{см,ампл} \cdot U_{iампл}$. Большая величина $U_{см,ампл}$ обеспечивает необходимую чувствительность системы и позволяет использовать напряжения сигналов

U_i , амплитуда которых в 5-10 раз меньше, чем в прототипе. В прототипе из-за квадратичной зависимости A_i от $U_{i\text{ампл}}$ уменьшение до такой степени $U_{i\text{ампл}}$ приводит к тому, что амплитуда рельефа A_i становится слишком мала (не воспринимается оптикой).

Напряжения сигналов U_i подаются на ленточные электроды 5 с выходов усилителей, на входы которых подаются напряжения от цифроаналоговых преобразователей (ЦАП), подключенных к ЭВМ. Все ЦАП и усилители входят в состав устройства 9 сопряжения рельефографического устройства для записи информации на светочувствительном конечном носителе с ЭВМ (на фиг. 1 все ЦАП и усилители входят в состав источников напряжений сигналов, нарисованных внутри устройства сопряжения, ЭВМ (не показана). Максимальное напряжение на выходах ЦАП составляет 20-30 В. Амплитуды напряжений сигналов на ленточных электродах 5 в прототипе равны 100-250 В, в предлагаемом устройстве в 5-10 раз меньше. Поэтому в предлагаемом устройстве конструкция усилителей гораздо проще, чем в прототипе. Так как для каждого ленточного электрода 5 нужны свой усилитель и ЦАП, а общее количество ленточных электродов составляет сотни-тысячи штук, то уменьшение амплитуд напряжений сигналов на ленточных электродах существенно упрощает конструкцию и уменьшает габариты устройства 9 сопряжения с ЭВМ для предлагаемого рельефографического устройства. Кроме того, конструкция устройства сопряжения зависит от того, как выполнен источник 10 напряжения смещения. Если в качестве источника 10 используют источник переменного (постоянного) напряжения, то напряжения сигналов на ленточных электродах 5 от устройства 9 сопряжения во время записи строки также должны быть переменными (постоянными) с той же частотой, что и у источника 10 напряжения смещения.

Из вышеизложенного следует, что в предлагаемом устройстве величина рельефа под любым ленточным электродом 5 пропорциональна амплитуде напряжения сигнала на этом ленточном электроде от устройства 9 сопряжения (сплошная линия на фиг. 2).

Оптическая система 12 визуализации рельефной информации обеспечивает линейное преобразование амплитуды рельефа в освещенность соответствующего участка светочувствительного конечного носителя 24. Поэтому улучшение (линеаризация) преобразования амплитуды напряжения сигнала в глубину рельефа позволяет получить более линейную по сравнению с прототипом передаточную характеристику для всей системы в целом (напряжение сигнала - освещенность светочувствительного окончательного носителя 24) и повысить, таким образом, качество записи полутоновой информации.

При использовании в качестве источника 10 напряжения смещения источника постоянного напряжения справедливо все вышесказанное о работе предложенного устройства, однако под амплитудой $U_{i\text{ампл}}$ напряжения $U_{i\text{см}}$ источника

напряжения смещения и под амплитудой $U_{i\text{ампл}}$ напряжения сигнала U_i на i -м ленточном электроде 5 от устройства 9 сопряжения подразумеваются соответственно постоянная величина $U_{i\text{см}}$ и амплитуда импульса U_i (фиг. 4).

Для случая использования в качестве источника 10 напряжения смещения источника постоянного напряжения существенное влияние на работу всего устройства оказывают процессы движения электрических зарядов между параллельными ленточными электродами 5 по поверхности диэлектрического слоя 6 (в прототипе по поверхности подложки 8). На практике поверхностное сопротивление диэлектрического слоя 6 (в прототипе подложки 8) всегда отлично от бесконечности, поэтому через несколько секунд после начала работы устройства перемещение зарядов приводит к выравниванию потенциала в плоскости ленточных электродов 5 и, как следствие, к искажению рельефа поверхности прозрачного гелеобразного слоя 3. Если источник 10 напряжения смещения выполнен в виде источника постоянного напряжения, а каждый второй ленточный электрод 5 электрически связан с вторым электропроводящим слоем 7 и электрически отсоединен от устройства 9 сопряжения, то тем самым предотвращается выравнивание потенциала между двумя соседними ленточными электродами 5, на которые от устройства сопряжения поданы ненулевые напряжения сигналов. Это уменьшает искажения рельефа и, следовательно, повышает качество записи информации.

Предложенное устройство может быть реализовано следующим образом. Прозрачная пластина 1 и подложка 8 могут быть выполнены из стекла, первый 2 и второй 7 электропроводящие слои - из хрома, диэлектрический слой 6 - из нитрида кремния Si_3N_4 , ленточные электроды 5 - из молибдена. Газовый зазор 4 - воздушный, а прозрачный гелеобразный слой 3 - это силиконовый гель. Остальные блоки и элементы устройства стандартные.

Ширина ленточных электродов 5 и зазора между ними составляет 50 мкм, толщина прозрачного гелеобразного слоя 3 - 100 мкм, толщина газового зазора 4-30 мкм, толщина диэлектрического слоя 6-1 мкм, толщина ленточных электродов 5, а также первого 2 и второго 7 электропроводящих слоев составляет доли микрометров. Амплитуды напряжений сигналов на ленточных электродах 5 изменяются в пределах 5-20 В, а амплитуда напряжения источника 10 напряжения смещения равна 300 В. В прототипе при тех же параметрах амплитуды напряжений сигналов на ленточных электродах 5 изменяются в пределах 50-250 В. В результате габариты устройства 9 сопряжения предлагаемого рельефографического устройства с ЭВМ по сравнению с прототипом уменьшаются примерно в 3-5 раз. Остальные параметры устройства, например, такие $\tau_m = 50$ мкс, $\tau_i = 1$ мс, $T = 20$ мс, $f = 200$ кГц. Переменное напряжение, например, гармоническое, тогда в качестве устройства 11 синхронизации может быть использована схема фазовой автоподстройки частоты.

Таким образом, в предлагаемом устройстве амплитуды напряжений сигналов намного меньше, чем в прототипе, что позволяет упростить конструкцию и уменьшить габариты устройства сопряжения с ЭВМ. Кроме того, в предлагаемом устройстве выше качество записи полутоновой информации благодаря линеаризации передаточной характеристики системы.

Формула изобретения:

1. РЕЛЬЕФОГРАФИЧЕСКОЕ
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ,
содержащее промежуточный носитель
рельефной записи строки, состоящий из
прозрачной пластины с последовательно
нанесенными на нее первым
электропроводящим и гелеобразным слоями,
выполненными прозрачными, и системы
параллельных ленточных электродов,
нанесенных на подложку и размещенных с
зазором над гелеобразным слоем, устройство
сопряжения, выходами соединенное с
системой параллельных ленточных
электродов, оптическую систему
визуализации рельефной информации на
плоскости оконечного носителя и средство
сканирования строки по вертикали,
отличающееся тем, что в него введены

источник напряжения смещения и устройство
синхронизации, один выход которого
соединен с первым выводом источника
напряжения смещения, а группа других
выходов - с группой одних входов устройства
сопряжения, другой вход которого подключен
к второму выводу источника напряжения
смещения, кроме того, в промежуточный
носитель рельефной записи строки введен
второй электропроводящий слой, нанесенный
на подложку со стороны газового зазора, и
диэлектрический слой, расположенный между
вторым электропроводящим слоем и
системой параллельных ленточных
электродов, причем второй вывод источника
напряжения смещения также подключен к
второму, а третий вывод - к первому
электропроводящим слоям.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем,
что источник напряжения смещения выполнен
в виде источника постоянного напряжения,
каждый второй ленточный электрод
электрически связан с вторым
электропроводящим слоем и электрически
отсоединен от устройства сопряжения, при
этом напряжение между каждым вторым
ленточным электродом и вторым
электропроводящим слоем равно нулю.

30

35

40

45

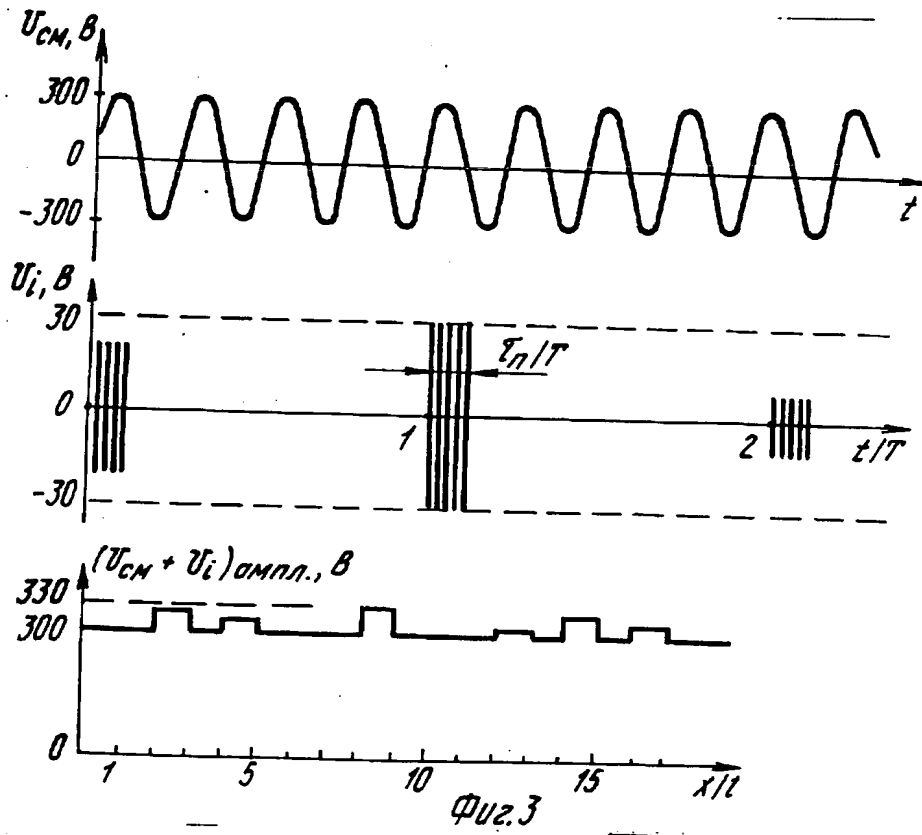
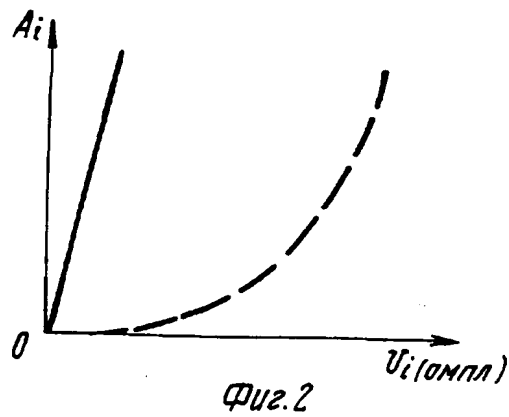
50

55

60

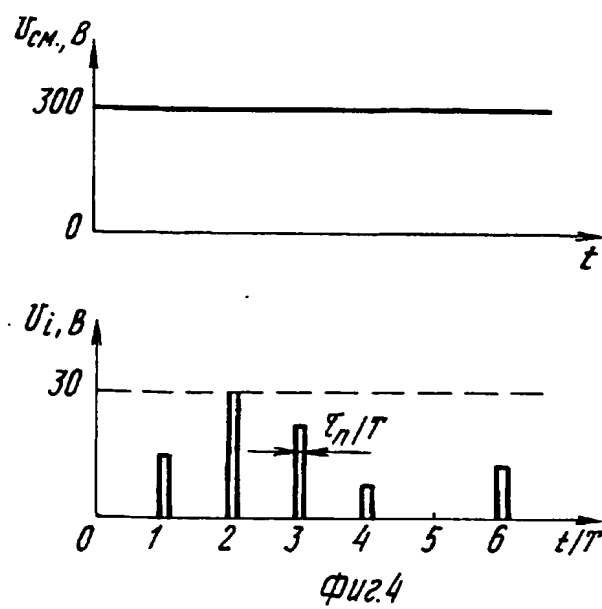
-6-

RU 2031624 C1



RU 2031624 C1

RU 2031624 C1



RU 2031624 C1